

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

*THIS PAGE BLANK (USPTO)*

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000091249  
PUBLICATION DATE : 31-03-00

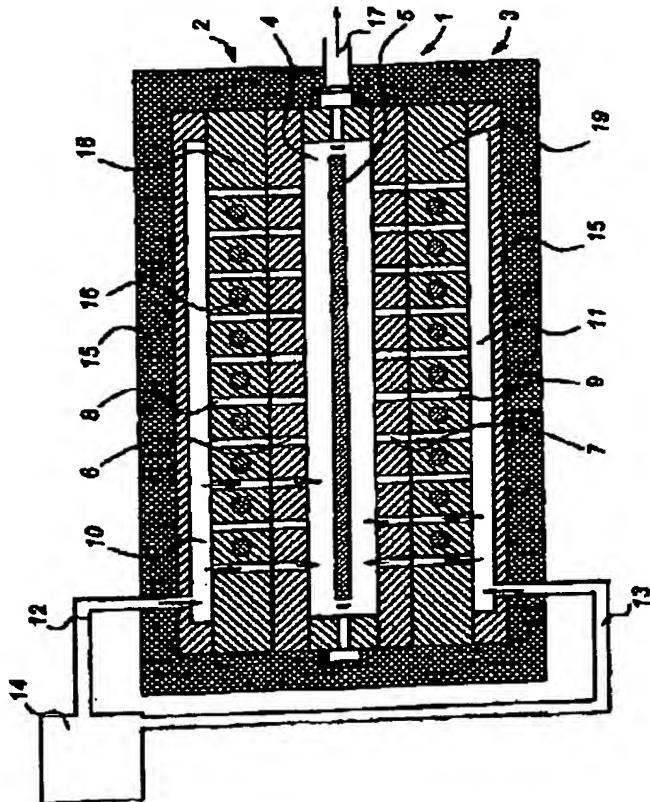
APPLICATION DATE : 02-09-99  
APPLICATION NUMBER : 11248613

APPLICANT : ASM INTERNATL NV;

INVENTOR : VLADIMIR IVANOVICH KUZNETSOV;

INT.CL. : H01L 21/205 H01L 21/22 H01L 21/324

TITLE : HEATING DEVICE FOR REACTOR



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the size of a heating facility and, in addition, the expenses incurred in connection with the heating facility and gas supply, by providing a gas supply means which is provided to at least the wall of a reactor and has a plurality of passages provided in the body of the reactor, and heating the passages by means of a heating means also provided in the body of the reactor.

**SOLUTION:** A reactor for treating a wafer at a high temperature is provided with a heating device which heats wafers, and a gas supply means which supplies a process gas for the wafers. The gas supply means is provided to at least the wall of a reactor and has a plurality of passages 8 and 9 provided in the body of the reactor. In addition, the passages are heated by means of a heating means 16 provided in the body of the reactor. The heating device is provided with the heating means 16. Such a floating wafer reactor is provided that a treating division is limited between the two facing walls of the reactor and each wall has gas discharging openings 6.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-91249  
(P2000-91249A)

(43)公開日 平成12年3月31日 (2000.3.31)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 01 L 21/205		H 01 L 21/205	
21/22	5 0 1	21/22	5 0 1 S
21/324		21/324	R

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全4頁)

(21)出願番号 特願平11-248613  
(22)出願日 平成11年9月2日(1999.9.2)  
(31)優先権主張番号 1010003  
(32)優先日 平成10年9月3日(1998.9.3)  
(33)優先権主張国 オランダ(NL)

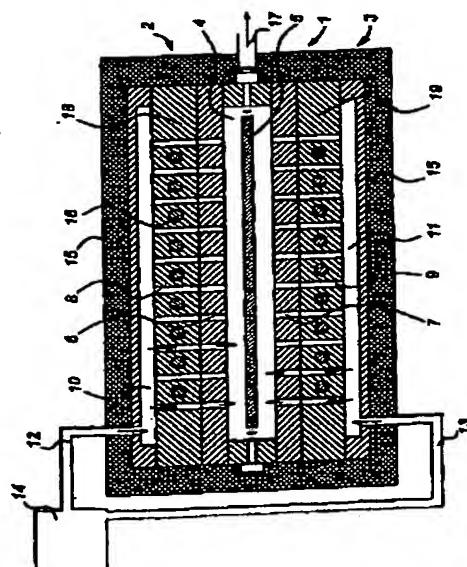
(71)出願人 599065842  
エイエスエム・インターナショナル・エ  
ヌ・ブイ  
オランダ・エヌエル-3720エイシー ピル  
トホーベン・ビーオーボックス100  
(72)発明者 ウラディミル・イワノビチ・クズネツォフ  
オランダ・エヌエル-2622エイエツクス  
デルフト・ブエノスアイレスストラート8  
(74)代理人 100060782  
弁理士 小田島 平吉 (外1名)

(54)【発明の名称】 反応装置用加熱装置

(57)【要約】

【課題】 加熱設備を小さくする。

【解決手段】 反応装置用の加熱設備である。反応装置には、中で浮いているウェーハを収容する処理室内に開口するガス供給開口及びガス排出開口が設けられる。ウェーハは、かかる処理の手段により、比較的急速に加熱されかつ冷却される。実際の処理中、ガスが十分に加熱されることが重要であり、このため加熱設備がある。後者は、反応装置に隣接したボデー内に配列された電気加熱手段のような加熱手段よりなり、ガス供給開口内に連結された通路が作られ、これを通って処理ガス又はその他のガスが供給される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウェーハを加熱する加熱装置、並びに前記ウェーハの処理用のガスの供給手段を具備し、前記ガス供給手段は反応装置の少なくも壁に設けられ、かつボーダー内に設けられた複数の通路を有し、更に前記通路が前記ボーダーに設けられた加熱手段により加熱されている、ウェーハの高温処理用の反応装置であって、前記ウェーハ用の加熱装置が前記加熱手段を備えることを特徴とする反応装置。

【請求項2】 ウェーハが反応装置の少なくも一方の壁から流れるガスを受け、ウェーハが加熱され、更に前記壁の開口を流れているガスが前記壁に隣接したボーダー内を伸びている通路内で加熱される反応装置内でウェーハを処理する方法であって、前記ウェーハが前記開口から流れているガスにより実質的に加熱されることを特徴とする方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は請求項1の前文による反応装置に関する。かかる反応装置はUS-5595606-A号より知られる。これにはウェーハ用の処理装置が明らかにされ、この装置においては、ウェーハは一方の側面のサスセプタ上に支持され、他方の側面においては処理用ガスの流れが提供される。ウェーハの加熱は、サスセプタの側から機能しているランプにより行われる。このランプにより、ウェーハは約400°Cに加熱される。ウェーハからの熱はかなり離れた壁に輻射され、ここにはガスの流れ出す開口が設けられる。壁の過熱を防止するために冷却用回路が設けられている。

## 【0002】

【従来技術及びその課題】 処理物質は比較的低温の液体である。これが流出開口から出ることは望ましくないため、この加熱用物質がガスの状態で反応装置の壁の開口から出ることを保証するために、ガスを約100°Cに加熱するために加熱手段が設けられる。

【0003】WO-96/17973号より、ウェーハ用のサスセプタが抵抗加熱により加熱されるウェーハ用の処理装置が知られる。反応装置の両側の壁からのガスの流れは複数の通路を通る。ガスの温度を管理するために、特に過熱を防ぐために、ガスに流れる通路内に水による冷却が提供される。

【0004】EP-0821085号は、複数の互いに隣接したランプによりウェーハが加熱されるウェーハ用の処理装置を明らかにする。これらのランプは、処理区画により境界から間隔を空けられる。ガスの流出開口を中間部分に有する複数の通路が作られる。ランプからの輻射エネルギーは、流出開口へのガス通路の範囲を定めている窓を通過し、そして処理すべきウェーハに当たる。ガスの加熱についての提言はない。

【0005】主題発明は、限定するわけではないが、特

にウェーハの浮揚処理用の装置に関する。

【0006】かかる事例では、反応装置は、ウェーハを収容している長い処理区画を備え、この場合、ウェーハを定位位置に維持するために反応装置区画内のウェーハの両側にガス供給開口が設けられ、同時にガス出口開口も設けられる。しかし、本発明は、この形式の反応装置に限定されず、いわゆる「シャワーヘッド(shower head)」システムとも使用することができ、これにより、ガスの流れは、他方の側から何かの方法で支持されているウェーハの面上を通過する。

【0007】本発明は、ウェーハの浮揚処理用の反応装置に関する以下説明されるであろう。接触なしの加熱が行われるウェーハの浮揚処理は、特に急速な加熱を提供できる利点を持つ。ウェーハの加熱は、本質的に反応室の周囲部分から始まる熱伝導により行われ、ガスは伝熱媒体としての作用を与えることが見いだされている。輻射による熱の移動は小さな役割しかない。これは、ウェーハを十分に迅速に加熱できかつこれを処理温度に維持するためには、供給ガスが最終処置温度に近い温度であることが重要なことを意味する。このため、従来技術においては、かなりの長さの(6-7m)パイプ状のガス供給管路を構築すること、及びこのパイプを通ってガスを供給し、その後、分配装置要素を経て反応装置内の種々のガス供給開口にこれを供給することが提案された。ガスは、パイプ内で、例えば20°Cから1000°Cに加熱される。パイプが特別に高温であるので、オベレーターとの接触を防ぐために、周囲に対して断熱しなければならないことが理解されるであろう。かなりの長さのため、これに伴う問題がある。ガスは、パイプの端部において、例えば約1000°Cの温度を有するため、種々のガス供給開口(10個から100個)上のガス分配用の分配装置要素は、比較的高い温度に耐え得る必要がある。更に、かかる分配装置要素は気密でなければならない。このことは、分配装置要素に関するかなりの要求があり、その結果、全体として、この加熱設備の組み込まれたガス供給装置が高価であることを意味する。

【0008】本発明の目的は、加熱設備の大きさを小さくしつつ加熱設備及びガス供給に伴う費用を減らすことである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 この目的は、請求項1の特有の特徴を有する上述のような設備により達成される。

【0010】上述の従来技術と比較すれば、ウェーハの加熱にガス使用され、その加熱には輻射エネルギーは使われない。ガスの加熱は、ガスの移動する通路の加熱により具体化される。かかる加熱は、伝導/対流により現実化されるであろう。

【0011】反応装置に取り付けられた別個のボーダー又はブロックにおけるこの形式の加熱は、反応装置自体の

加熱とは異なった形式でなければならない。電気抵抗要素を使用した実際の反応装置用のかかる加熱は従来技術において一般的に知られるが、前記加熱は、例えば、20°Cで入ってくるガスをほぼ1000°Cに加熱することはできない。このため、内部に通路の造られた上述のボデー又はブロックの使用が必要である。本発明による構成の結果として、高温の長いパイプはもはや不要であり、また分配装置要素は高温に晒されず、その結果、その構成に関する要求はあまり厳しくない。

【0012】通路の数を開口の数より少なくすること、即ち、更なる分割が通路の下流で生ずることは可能であるが、有利な実施例によれば、通路の数はガス供給開口の数と本質的に等しい。加熱手段は、通路への最適な熱移動を提供するためにボーデーの中及びまわりの両者において伸ばすことができる。通路の長さ、通路を通るガスの流量、及び通路を流れるガスの温度上昇は、相互に依存し、かつ電気加熱手段を介して供給されるエネルギーの量に依存することが理解されるであろう。驚くことに、例えばほぼ1000°Cの温度上昇が必要な上述の例について、かかるブロック又はボーデーの厚さは約3cmとなし得ることが見いだされた。反応装置の開口が伸びる材料の厚さが当然これに加わるが、これは、これを通過するガスの加熱に対する寄与がないか又は僅かである。通路の長さ、即ち、ボーデーの厚さもまた特定流量に対するプレート内の通路数に依存する。即ち、特定流量が一致に保たれるときは、通路数を2倍にすることによりボーデーの高さをほぼ半分にすることができる。供給される電力は、これを比較的限定することができる。約20slmを20°Cから1000°Cに加熱しなければならないときは、1kW以下、より特別には0.5kWの電力で十分である。

【0013】更に、通路の存在によりガスの流れが安定化する。

【0014】加熱手段を電気加熱手段となし得ることが上に示された。その他の適宜の媒体を、ガスへの熱エネルギーの移動に使い得ることが理解されるであろう。

【0015】従来技術による反応装置には処理室のまわりに断熱が設けられた。本発明の有利な実施例によれば、かかる断熱は、ブロック又はボーデー及び反応装置を含んだ組立体の外側に置かれる。

【0016】上述の反応装置は、ウェーハの焼なまし及び酸化のような適宜の処理について使用することができる。

【0017】本発明は、ウェーハの加熱が前記開口から流れているガスにより実質的に実現される前記反応装置の少なくも一方の壁からのガスの流れをウェーハが受けける反応装置におけるウェーハの処理にも関係する。このガスは、前記開口から流れる前に、反応装置の壁に隣接した通路の通過中にまず加熱される。ウェーハの(初期)温度が反応装置の壁の温度より低い場合は、ガス

は、開口から出た後、その熱の一部をウェーハに伝えるであろう。その後、ガスは反応装置の壁からの熱伝導により再加熱される。

#### 【0018】

【実施例】本発明は、図面に示された図解実施例を参照し、以下、より詳細に説明されるであろう。図面において、1個の図面が、本発明による加熱設備の設けられた反応装置の図式的な断面図を示す。

【0019】内部でウェーハの浮揚処理を行い得る反応装置が1で示される。本発明は、一方では関連のウェーハを処理するため、他方ではかかるウェーハを浮揚位置に保持するために、比較的大量のガスを供給しなければならない適宜の反応装置に応用できることが理解されるであろう。関連のウェーハは図1に5で示され、これは、反応装置1の頂部2と底部3との間に限られた処理室4内に収容される。種々の寸法は、同じ縮尺で描かれていかない。例えば、ウェーハと処理室の縁との間の距離は図示されたよりも非常に小さい。

【0020】ガスを供給するために、頂部と底部との両者にそれぞれ開口6及び7が設けられる。このガスは開口17より排出され、この開口は処理室4の周囲のまわりに配列され、そしてより詳細には図示されない方法で、更なる排出口の設けられた環状の通路内に開口する。

【0021】反応装置には、頂部及び底部の両方に隣接しているブロック18、19が設けられる。通路8、9が、それぞれ前記ブロック18、19内に作られ、これら通路はそれぞれ分配室10及び11と連通し、これらの室は、それぞれ管路12及び13を介してガス供給源又はガスソース14に連結される。通路は、例えば1mmの直径を持つ。各がほぼ0.5kWの総出力を有する電気加熱要素16が、ブロック18、19に取り付けられる。加熱要素は、ガスの希望の加熱が得られるように、より詳細には示されない方法で制御されることが理解されるであろう。

【0022】主題の例においては、ブロックはほぼ3cmの高さを有し、一方、開口は同様にほぼ3cmの高さを持つ。供給ガスを20°Cから1000°Cに加熱する上述の加熱要素は、1ブロック当たり約20slmの供給が可能である。関連ブロックの周囲には断熱材15が取り付けられる。ブロックには約60個の通路が造られ、これら通路は、それぞれ60個の開口6及び7に開口する。上述の断熱材は焼なまし及び酸化に特に適している。ウェーハの処理は、少なくとも400°C、好ましくは700°C、より好ましくは1000°Cのかなり高い温度で実現される。

【0023】ウェーハが、いわゆる浮揚ウェーハ反応装置内で処理される場合は、ウェーハと反応装置の最寄りの壁との間の間隔は約0.1mmである。

【0024】本発明は好ましい実施例を参照し説明され

たが、特許請求の範囲に述べられた本発明の範囲内で多くの変更をなし得ることが理解されるであろう。例えば、希望のガス流量及び供給されたガスの加熱に依存して通路の数及びその直径を変えることができる。また、頂部ブロック18と底部ブロック19との間に相違を導入することが可能である。

【0025】本発明の実施態様は以下のとおりである。

【0026】1. ウェーハを加熱する加熱装置、並びに前記ウェーハの処理用のガスの供給手段を具備し、前記ガス供給手段は反応装置の少なくも壁に設けられかつボーダー内に設けられた複数の通路(8、9)を有し、更に前記通路が前記ボーダーに設けられた加熱手段(16)により加熱されている、ウェーハの高温処理用の反応装置(1)であって、前記ウェーハ用の加熱装置が前記加熱手段(16)を備えることを特徴とする反応装置。

【0027】2. 浮揚式ウェーハ反応装置を備え、前記反応装置の向かい合った2個の壁の間に処理区画が限定され、そして前記壁の各にガス排出開口(6)が設けられる実施態様1による反応装置。

【0028】3. 前記加熱手段(16)が前記ボーダーのまわりで伸びる先行実施態様の一による反応装置。

【0029】4. 前記加熱手段が電気加熱手段を備える先行実施態様の一による反応装置。

【0030】5. 前記反応装置に断熱材(15)が設けられ、更に前記ボーダーが前記断熱材と前記処理室との間に配列される先行実施態様の一による反応装置。

【0031】6. 長い処理室を備え、かつ前記処理室の長手の側にガス供給開口が設けられ、更にガス排出開口が設けられる実施態様2と組み合わせられた先行実施態

様の一による反応装置。

【0032】7. ウェーハが反応装置の少なくも一方の壁から流れるガスを受け、ウェーハが加熱され、更に前記壁の開口を流れているガスが前記壁に隣接したボーダー内を伸びている通路内で加熱される反応装置内でウェーハを処理する方法であって、前記ウェーハが前記開口から流れているガスにより実質的に加熱されることを特徴とする方法。

【0033】8. 前記ガスの流出温度が少なくも600°Cである実施態様7による方法。

【0034】9. 前記ウェーハが反応装置の2個の向かい合いの壁の間に浮上して受け入れられ、前記壁の各とウェーハとの間の間隔が0.05から1mmの間である実施態様7-8の一つによる方法。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による加熱設備の設けられた反応装置の図式的な断面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 反応装置
- 2 頂部
- 3 底部
- 4 処理室
- 6 開口
- 7 開口
- 10 分配室
- 11 分配室
- 18 頂部ブロック
- 19 底部ブロック

【図1】

